

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/002166

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: EP  
Number: 04100861.6  
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 25 April 2005 (25.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**PCT/EP200 5/ 002166**

**02. 03. 2005**

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr.    Patent application No.    Demande de brevet n°**

**04100861.6**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**





Anmeldung Nr:  
Application no.: 04100861.6  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 03.03.04  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

ETA SA Manufacture Horlogère Suisse  
Schild-Rust-Strasse 17  
2540 Grenchen  
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Dispositif électronique portable avec fonction variomètre à affichage analogique

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

G04G1/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PL PT RO SE SI SK TR LI



DISPOSITIF ÉLECTRONIQUE PORTABLE AVEC FONCTION  
VARIOMÈTRE À AFFICHAGE ANALOGIQUE

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un dispositif électronique portable comportant un boîtier contenant un cadran, des moyens moteurs commandant au moins deux organes d'affichage analogiques disposés au-dessus du cadran. Le dispositif selon la présente invention comporte en particulier des moyens de détermination de la valeur  
5 d'une grandeur physique liée à l'altitude à un instant donné dans un mode de fonctionnement particulier, des circuits électroniques comprenant notamment une base de temps, des moyens de traitement de la valeur et des moyens de mémorisation d'une ou plusieurs valeurs déterminées ou traitées de la grandeur physique.

10

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

De tels dispositifs sont connus de l'art antérieur. On connaît en particulier des dispositifs électroniques portables présentant une fonction altimètre, généralement  
15 destinés à être utilisés en randonnée.

Cependant, pour la pratique de certaines activités, une indication de l'altitude n'est pas suffisante pour le porteur du dispositif. En particulier, dans la pratique de sports aériens impliquant le pilotage d'aéronefs sans moteur, par exemple, il est important pour le pilote de disposer d'informations relatives à sa vitesse verticale de  
20 progression. Les instruments de bord existant sur les avions de transport présentent des fonctionnalités en grand nombre qui ne sont pas toutes mises à la disposition des pilotes sur les aéronefs légers du type planeur, U.L.M. (Ultra Léger Motorisé), parapente ou deltaplane.

En outre, dans la pratique de certains autres sports tel que le saut en  
25 parachute, la randonnée pédestre ou encore le V.T.T., le fait que le sportif dispose d'une information sur son altitude est utile voire essentiel en ce qui concerne la chute libre. Toutefois, il peut être intéressant pour les personnes pratiquant ce type d'activités d'accéder à des informations complémentaires.

30

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

Un premier but de la présente invention est de pallier les inconvénients susmentionnés de l'art antérieur en fournissant un dispositif électronique portable fournissant à son porteur des informations relatives à sa vitesse verticale de déplacement.

5 Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif électronique portable dont l'affichage est intuitif et permet à l'utilisateur d'accéder à des informations représentatives de sa situation à un instant donné de manière rapide et lisible.

Dans ce but, l'invention prévoit notamment un dispositif électronique portable du type mentionné plus haut caractérisé par le fait que les moyens de traitement sont  
10 agencés pour produire des premiers signaux de commande à destination des moyens moteurs, sur la base des valeurs déterminées de ladite grandeur physique. La nature de ces signaux électriques permet d'effectuer un affichage représentatif, d'une part d'une vitesse de variation de l'altitude instantanée par un premier organe d'affichage analogique et, d'autre part, d'une vitesse de variation de l'altitude moyennée sur un  
15 intervalle de temps prédéfini par le second organe d'affichage analogique.

Dans la suite du présent exposé, par vitesse "instantanée", il faudra comprendre que la durée séparant deux mesures successives sur la base desquelles ladite vitesse est calculée est relativement courte, en particulier par rapport à la durée séparant deux mesures utilisées pour calculer la vitesse moyenne. A titre d'exemples  
20 non limitatifs, on peut prévoir que la vitesse instantanée est calculée sur une ou deux secondes si la vitesse moyenne est calculée sur une minute et que la vitesse instantanée est calculée sur 15 ou 30 secondes si la vitesse moyenne est calculée sur une demi-heure.

Grâce à l'arrangement selon la présente invention, il ne faut que très peu de  
25 temps au porteur du dispositif lorsqu'il en consulte l'affichage pour savoir quelle est sa vitesse verticale instantanée, la position d'un premier organe d'affichage analogique par rapport à celle du second organe d'affichage analogique lui fournissant en outre une indication qualitative sur sa situation en termes d'accélération ou de décélération.

Selon un mode de réalisation préféré du dispositif, les moyens de  
30 détermination de la valeur de la grandeur physique liée à l'altitude comprennent un capteur de pression dont les mesures sont transmises aux moyens de traitement qui sont agencés pour déduire de ces mesures la valeur de la vitesse verticale de progression du porteur du dispositif, à un instant donné.

On peut également prévoir que la détermination de la vitesse comprend une  
35 étape de détermination de la valeur de l'altitude. De ce fait, le dispositif selon la présente invention peut être arrangé de telle manière que la valeur de l'altitude à un instant donné peut être affichée, soit dans un mode de fonctionnement différent par

les mêmes organes d'affichage, soit simultanément à l'aide d'une zone d'affichage numérique supplémentaire, par exemple.

5

## BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels:

10

- la figure 1 représente une vue de face d'un dispositif électronique portable selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, et

- la figure 2 représente un diagramme schématique général du circuit électronique du dispositif indicateur représenté sur la figure 1.

15

## DESCRIPTION DÉTAILLÉE

La figure 1 représente un premier mode de réalisation préféré du dispositif électronique portable selon la présente invention, sous la forme d'une montre particulièrement adapté pour l'utilisation d'aéronefs sans moteur, très simple à la fois du point de vue structurel et du point de vue de son fonctionnement. La montre 1 se présente en apparence comme une montre de type conventionnel. Celle-ci comporte, en effet, un boîtier 2 pouvant, par exemple, être du type fond-carrure moulé en matière plastique, comprenant des cornes 3 prévues pour l'attache d'un bracelet (non représenté) et contenant notamment un mouvement horloger (non représenté), un cadran 4, le boîtier 2 étant fermé sur sa face supérieure par une glace 5 surmontée d'une lunette fixe 6 sur sa périphérie. La montre 1 comporte en outre un unique organe de commande 7, à savoir une tige-couronne, pouvant être utilisée en particulier en tant que poussoir en plus de son utilisation classique en rotation.

La lunette 6 porte des index signalant les heures, des chiffres étant inscrits pour repérer plus clairement les positions 3, 6, 9 et 12 heures.

La montre 1 comporte également deux aiguilles, respectivement, d'indication des heures 8 et des minutes 9.

Le cadran 4 porte des graduations circulaires 10, dont l'unité est le mètre par seconde, servant à l'indication de valeurs d'une vitesse verticale de déplacement ou, autrement dit, d'une vitesse de variation de l'altitude dans le cadre d'un mode de fonctionnement particulier appelé mode variomètre. La position correspondant à une vitesse verticale nulle est disposée à 3 heures, tandis que les graduations s'étendent



de manière symétrique, d'une part entre la position 3 heures et la position 10 heures pour indiquer la valeur d'une vitesse d'ascension et, d'autre part, entre la position 3 heures et la position 8 heures pour indiquer la valeur d'une vitesse de descente. En particulier, il est prévu à titre illustratif que les valeurs des graduations sont comprises  
5 sensiblement entre -5 et +5 mètres par seconde.

Le cadran 4 porte une indication supplémentaire, donnée ici à titre d'exemple, à savoir l'expression "vitesse (m/s)" 11 disposée à la position douze heures à l'intérieur des graduations. Cette indication supplémentaire 11 constitue donc  
10 quasiment le seul indice apparent de la montre selon l'invention susceptible de suggérer à un observateur que cette dernière présente des fonctionnalités supplémentaires par rapport à une montre conventionnelle.

En effet, la montre 1 comporte des moyens techniques particuliers, qui seront rapidement décrits plus loin en relation avec la figure 2, lui permettant de fournir des indications spécifiques relatives à la pratique de sports aériens. Ces moyens  
15 techniques comprennent notamment, selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, un capteur de pression permettant de mesurer à chaque instant la pression de l'environnement extérieur à la montre et d'en transmettre la valeur aux circuits électroniques du dispositif. Ces techniques ont été décrites dans de nombreux documents de l'art antérieur et ne seront pas abordées plus en détail par la suite.

20 Des moyens des circuits électroniques décrits plus loin sont en outre agencés pour déduire la valeur d'une vitesse de variation de l'altitude sur la base des mesures effectuées par le capteur de pression.

Ainsi, par une programmation adéquate du circuit électronique de la montre selon la présente invention, il est prévu un premier mode de fonctionnement, ou mode  
25 horaire, dans lequel les fonctions classiques sont assurées par les aiguilles des heures et des minutes. En outre, la tige-couronne 7 présente deux positions stables et une position instable, une première position stable étant la position au repos dans laquelle la tige-couronne ne remplit aucune fonction. De manière conventionnelle, la seconde position stable est une position tirée par rapport à la position de repos, dans  
30 laquelle la tige-couronne permet de régler, par rotation, l'indication de l'heure fournie par les deux aiguilles 8, 9. La position instable est atteinte par une pression sur la couronne en direction du boîtier 2 de la montre, un ressort (non représenté) étant prévu pour la repousser vers la position de repos lorsque la pression cesse, à la manière d'un bouton-poussoir. Chaque pression effectuée sur la tige-couronne 7  
35 permet de commander la montre pour entraîner la modification de l'affichage en cours et pour afficher des informations dont la nature peut éventuellement dépendre de paramètres extérieurs à la montre.

De manière préférée, le mode variomètre est activé manuellement par l'utilisateur de la montre 1, par une action sur la tige-couronne 7, détectée par les circuits électroniques du dispositif.

Une fois le mode variomètre activé, les fonctions respectivement associées  
5 aux aiguilles des minutes 9 et des heures 8 sont l'affichage de la vitesse de variation de l'altitude sensiblement instantanée et l'affichage d'une vitesse de variation de l'altitude moyennée sur une durée prédéfinie.

On peut noter l'excellente lisibilité du dispositif électronique 1 selon la présente invention, car l'affichage est sobre et ne fait que reprendre une structure éprouvée  
10 depuis plusieurs siècles, à savoir un système d'affichage analogique, préférablement par aiguille, bien que l'utilisation de disques tournants portant des index reste envisageable. Ainsi, il ne faut que très peu de temps au porteur lorsqu'il consulte sa montre pour savoir quelle est sa vitesse verticale instantanée, la position de l'aiguille des minutes 9 par rapport à celle de l'aiguille des heures 8 lui fournissant en outre une  
15 indication qualitative sur sa situation en termes d'accélération ou de décélération. A titre illustratif, la situation représentée sur la figure 1 correspond à une vitesse "instantanée" de diminution de l'altitude de l'ordre de 2,5 m/s tandis que la vitesse moyenne de diminution de l'altitude sur la dernière minute est de l'ordre de 1 m/s. Ainsi, le porteur de la montre est averti, d'un rapide coup d'œil, du fait qu'il subit ou  
20 qu'il vient de subir une accélération relativement importante par rapport à sa vitesse moyenne de la dernière minute écoulée.

Des fonctionnalités supplémentaires sont également mises en œuvre sur la montre 1 et sont accessibles par le biais de la tige-couronne 7. On peut éventuellement prévoir des fonctions supplémentaires relatives à l'indication de  
25 grandeurs liées à l'altitude. La nature des fonctions disponibles et la façon d'y accéder sont fournies à titre d'exemples non limitatifs.

Selon l'exemple de réalisation exposé ici, des moyens sont prévus pour commander les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 en réponse à une pression sur la tige-couronne 7 à partir du mode variomètre, de telle manière qu'elles se  
30 superposent pour afficher la valeur de l'altitude en regard de graduations supplémentaires 12 du cadran ou de la lunette. Il est prévu ensuite un retour automatique au mode d'affichage des vitesses de variation d'altitude après un intervalle de temps de quelques secondes. On peut également prévoir, de manière alternative ou complémentaire, que le retour en mode variomètre est obtenu par une  
35 nouvelle pression sur la tige-couronne 7.

On peut prévoir de manière similaire que ces moyens permettent également de commander les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 en réponse à une pression

sur la tige-couronne 7 à partir du mode horaire, de manière qu'elles se superposent pour afficher la valeur de l'altitude correspondante.

La mise en œuvre des fonctions décrites ci-dessus est exposée en relation avec la figure 2 qui représente un diagramme schématique de la structure générale  
5 du circuit électronique du dispositif électronique portable selon la présente invention.

De manière générale, le circuit électronique de la montre comprend notamment un circuit intégré 20 comportant un circuit contrôleur 21 susceptible de gérer les fonctions horaires conventionnelles de la montre 1 comprenant, dans ce but, un circuit de division du temps, le circuit contrôleur 21 étant relié notamment à un  
10 résonateur 22 servant de base de temps. A partir de cette base de temps, des informations temporelles sont produites par le circuit contrôleur 21, notamment pour assurer les fonctions du mode horaire et les fonctionnalités relatives au mode variomètre.

En outre, le circuit contrôleur 21 reçoit en entrée des signaux générés par un  
15 capteur de pression 23 générant des signaux électriques analogiques représentatifs de la pression environnante. Ces signaux transitent par un convertisseur analogique-numérique 24 avant d'être fournis en entrée du circuit contrôleur 21, sous la forme d'un signal digital.

Le capteur de pression 23 est de type conventionnel et l'homme du métier ne  
20 rencontrera pas de difficulté particulière pour en choisir un qui soit adapté à la mise en œuvre de la présente invention. Le capteur de pression est alimenté de manière à effectuer des mesures périodiques pendant le fonctionnement du mode variomètre.

Le circuit intégré 20 comporte également des zones de mémoire, notamment une première zone de mémoire 25, préférablement de type non volatile, contenant un  
25 programme permettant au circuit contrôleur 21 d'effectuer des calculs relatifs au mode variomètre, comme par exemple la conversion des mesures de pression en valeurs d'altitude, puis le calcul de la différentielle entre deux valeurs successives de l'altitude pour en calculer la vitesse de variation. Le choix d'une mémoire non volatile reprogrammable (Flash ou EPROM, par exemple) permet éventuellement de mettre à  
30 jour ultérieurement le programme de calcul.

Le circuit intégré 20 comporte de manière préférée au moins une seconde zone de mémoire 26, qui peut éventuellement être de type volatile, dans laquelle les  
résultats des calculs effectués par le circuit contrôleur 21 sont stockés  
périodiquement. Cette seconde zone de mémoire 26 est notamment prévue pour  
35 stocker les valeurs d'altitude relatives à une fenêtre temporelle prédéfinie.

A titre illustratif, on peut programmer le dispositif selon la présente invention de telle manière que le capteur de pression 23 est commandé pour effectuer une mesure

de la pression environnante par seconde. On prévoit également que la vitesse moyenne de variation de l'altitude est calculée sur une fenêtre temporelle d'une minute. Ainsi, la zone de mémoire 26 est agencée de manière à pouvoir mémoriser au moins 60 valeurs successives calculées par le circuit contrôleur 21, sur la base des  
5 mesures effectuées par le capteur de pression. A chaque mesure de la pression environnante transmise par le convertisseur analogique-numérique 24 au circuit contrôleur 21, ce dernier calcule une valeur d'altitude correspondant à la pression mesurée, par une programmation de type conventionnel.

Le circuit contrôleur 21 calcule également la différence que présente la  
10 dernière valeur d'altitude calculée par rapport à l'avant-dernière valeur calculée, lue à partir de la zone de mémoire 26, pour déterminer la valeur de la vitesse quasi-instantanée de variation de l'altitude. Le circuit contrôleur calcule en outre la valeur de la vitesse moyenne de variation de l'altitude sur la base de la dernière valeur mesurée de l'altitude et de la valeur de l'altitude calculée 60 secondes plus tôt. Cette dernière  
15 valeur est alors remplacée dans la zone de mémoire 26 par la dernière valeur d'altitude calculée. Ainsi, chaque valeur d'altitude mémorisée dans la zone de mémoire 26 est mise à jour une fois toutes les 60 secondes.

Dans un même temps, le circuit contrôleur 21 envoie des signaux adaptés à un circuit de commande 27 de moyens moteurs bi-directionnels, de telle manière que  
20 l'aiguille des minutes 9 affiche la vitesse "instantanée" de variation de l'altitude en regard des graduations du cadran. De même, le circuit contrôleur 21 produit des signaux adaptés pour le circuit de commande 27 des moyens moteurs, par exemple deux moteurs bi-directionnels, de telle manière que l'aiguille des heures 8 affiche la valeur de la vitesse moyenne de variation de l'altitude, en regard des mêmes  
25 graduations.

De manière préférée, le circuit contrôleur 21 est agencé de telle manière que, tant que le nombre de mesures effectuées depuis le passage en mode variomètre est inférieur à 60, la vitesse moyenne de variation de l'altitude est calculée sur la base de la dernière mesure réalisée et de la première mesure mémorisée dans la zone  
30 mémoire 26, en prenant en compte la durée séparant ces deux mesures.

Par ailleurs, le circuit électronique de la montre comporte des moyens conventionnels (non représentés) pour détecter des pressions effectuées par l'utilisateur sur la tige-couronne 7. Cette dernière se trouve en position A au repos et présente deux positions extrêmes B et C. La position B, instable, obtenue par une  
35 pression de l'utilisateur active une fonction du circuit contrôleur 21 modifiant le mode de fonctionnement de la montre, tel que décrit plus haut. Lorsque la tige-couronne 7 est enfoncée en position B à partir du mode horaire, le circuit contrôleur 21 génère

des signaux, à destination du circuit de commande 27 des moteurs, de telle manière que les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 se superposent pour afficher la valeur de l'altitude correspondante. De même, lorsque la tige-couronne 7 est enfoncée en position B à partir du mode variomètre, le circuit contrôleur 21 génère des signaux, à destination du circuit de commande 27 des moteurs, de telle manière que les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 se superposent pour afficher la valeur de l'altitude correspondante.

A titre d'exemple, on peut prévoir que l'affichage de l'altitude est maintenu pendant une durée de l'ordre de 3 secondes avant de retourner à l'affichage correspondant au mode variomètre. Dans ce cas, bien entendu, la valeur d'altitude indiquée par les aiguilles des heures et des minutes est préférablement mise à jour une fois par seconde en prenant en compte les nouvelles mesures effectuées par le capteur de pression.

Bien entendu, l'homme du métier est capable de programmer comme il le souhaite le circuit intégré 20 de la montre selon la présente invention, pour prévoir des réponses respectivement adaptées aux différentes actions possibles sur la tige-couronne 7.

En outre, des moyens conventionnels bien connus de l'homme du métier sont mis en œuvre pour permettre une correction de l'heure courante indiquée par les aiguilles 8 et 9, en mode horaire, lorsque la tige-couronne 7 est tirée dans la position stable C.

Un avantage supplémentaire du dispositif électronique portable selon l'invention apparaît du fait de son esthétique. En effet, du fait de la discrétion de sa présentation, ce qui n'est généralement pas le cas des dispositifs conventionnels offrant des fonctionnalités liées à la pratique de sports aériens ou d'altitude, la présente montre peut être portée en toute circonstance et donc en permanence. Ainsi, son utilisateur n'est pas obligé d'anticiper des occasions à venir de pratiquer un sport de ce type pour porter la montre dans la mesure où il peut la porter en permanence sans faire aucune concession d'ordre esthétique.

Bien entendu, on peut prévoir un certain nombre de variantes au mode de réalisation qui vient d'être décrit sans sortir du cadre de la présente invention.

En particulier, il peut être avantageux de prévoir l'agencement d'une zone d'affichage numérique, comme par exemple un écran à cristaux liquides (LCD) (référence 30 sur la figure 2), permettant d'afficher des indications complémentaires de celles fournies par les aiguilles des heures 8 et des minutes 9. Ainsi, à titre illustratif, une telle zone d'affichage numérique peut être mise à profit pour afficher l'heure courante pendant le fonctionnement du mode variomètre. En outre, les circuits

électroniques du dispositif peuvent être programmés pour qu'en réponse à une action adaptée sur la tige-couronne 7 à un instant donné la zone d'affichage numérique indique la valeur de l'altitude correspondante, de manière alternative ou complémentaire à l'utilisation des graduations 12.

5 D'autre part, les moyens utilisés pour déterminer les valeurs des vitesses de variation de l'altitude peuvent par exemple être mis en œuvre sous la forme d'un récepteur GPS ("Global Positioning System") (référence 31 sur la figure 2) qui fournit directement une valeur d'altitude au circuit contrôleur 21 à la place d'une valeur de pression, tel que décrit plus haut. L'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté  
10 particulière pour adapter la programmation des circuits électroniques du dispositif électronique en fonction des moyens de détermination de la vitesse de variation de l'altitude employés.

De manière similaire, l'homme du métier peut prévoir des variantes, en ce qui concerne la méthode de calcul décrite plus haut pour la détermination des vitesses de variation de l'altitude, sans sortir du cadre de la présente invention. A titre illustratif,  
15 lorsque les moyens utilisés pour la détermination de la valeur de l'altitude comprennent un capteur de pression, les circuits électroniques du dispositif peuvent être programmés de façon à mémoriser directement des valeurs de pression plutôt que des valeurs d'altitude. Dans ce cas, le circuit contrôleur est préférablement  
20 programmé pour calculer une vitesse de variation de la pression et convertir le résultat ainsi obtenu en une valeur de vitesse de variation de l'altitude avant d'afficher cette dernière.

Par ailleurs, les exemples de valeurs numériques fournis en ce qui concerne les plages de vitesse de variation de l'altitude à afficher ainsi que les fréquences de mesure ou de calcul le sont à titre non limitatif. Le fabricant de tels dispositifs  
25 électroniques portables peut en effet prévoir plusieurs modèles différents dont chacun serait adapté à une catégorie de sports prédéfinie, chaque catégorie regroupant des sports de plages de vitesses de variation d'altitude du même ordre de grandeur. A titre d'exemple, en plus du modèle qui vient d'être décrit convenant notamment pour la  
30 pratique du vol à voile, on peut prévoir un premier modèle supplémentaire destiné à une utilisation lors de la pratique de la chute libre, pour lequel la vitesse moyenne est calculée sur une durée de l'ordre de 30 secondes à une minute et la plage s'étend entre -100 et +100 m/s et, un second modèle supplémentaire pour randonnée  
pédestre et V.T.T., pour lequel la vitesse moyenne est calculée sur une durée de  
35 l'ordre d'une demi-heure avec une plage s'étendant entre -5000 et +5000 mètres par heure.

De manière alternative, on peut prévoir d'utiliser une échelle logarithmique ou semi-logarithmique pour couvrir une plus grande plage de valeurs tout en conservant une bonne lisibilité sur les faibles valeurs, ou encore d'utiliser plusieurs échelles adaptées à différentes plages de valeurs de la vitesse. D'autre part, l'invention ne se limite pas à un dispositif indiquant le sens de variation de l'altitude comme c'est le cas de la montre représentée à titre d'exemple. En effet, on peut prévoir une simple échelle d'indication de la valeur absolue de la vitesse de variation de l'altitude dans la mesure où, dans la plupart des situations, le porteur du dispositif est normalement capable de déterminer lui-même la direction de son déplacement. Une telle variante de réalisation présente l'avantage d'une échelle d'indication des valeurs de vitesse plus étendue que celle représentée sur la figure 1, ce qui permet d'afficher des valeurs de vitesse contenues dans une plus grande plage de valeurs.

D'autre part, on peut prévoir un modèle comportant des graduations de vitesse en pieds par minute plus particulièrement destiné aux utilisateurs des pays anglo-saxons.

De même, l'homme du métier pourra modifier ou supprimer les graduations relatives à l'indication de la valeur d'une altitude sans sortir du cadre de la présente invention.

On peut également prévoir des variantes de réalisation du dispositif électronique selon la présente invention dans lesquelles ce dernier comporte en outre des moyens d'alarme (référence 32, figure 2). Dans ce cas, ces moyens d'alarme sont préférablement commandés par les circuits électroniques 20 en réponse à la détection du franchissement d'une valeur prédéfinie de vitesse de variation de l'altitude pour améliorer la sécurité du porteur. Les moyens d'alarme 32 peuvent être mis en œuvre sous la forme d'un signal visuel voire lumineux au niveau du cadran du dispositif, sous la forme d'une alarme sonore ou encore sous la forme d'un vibreur, tous de type conventionnel.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif électronique (1) portable comportant un boîtier (2) contenant un cadran (4), des moyens moteurs (27) commandant au moins deux organes d'affichage analogiques (8, 9) disposés au-dessus dudit cadran (4), des moyens de détermination (23, 31) de la valeur d'une grandeur physique liée à l'altitude à un instant donné, des circuits électroniques (20) comprenant notamment une base de temps (22), des moyens de traitement (21) de ladite valeur et des moyens de mémorisation (26) d'une ou plusieurs valeurs déterminées ou traitées de ladite grandeur physique, caractérisé en ce que lesdits moyens de traitement (21) sont agencés pour produire des premiers signaux de commande à destination desdits moyens moteurs (27), sur la base des valeurs déterminées de ladite grandeur physique, pour effectuer un affichage représentatif, d'une part d'une vitesse de variation de l'altitude instantanée par un premier (9) desdits organes d'affichage analogiques et, d'autre part, d'une vitesse de variation de l'altitude moyennée sur un intervalle de temps prédéfini par le second (8) desdits organes d'affichage analogiques.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de détermination de la valeur de ladite grandeur liée à l'altitude comprennent un capteur (23) de pression.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits circuits électroniques comportent en outre un mouvement horloger, le dispositif présentant un mode de fonctionnement horaire dans lequel lesdits circuits électroniques (20) sont agencés pour produire des seconds signaux électriques à destination desdits moyens moteurs (27), pour commander lesdits organes d'affichage analogiques (8, 9) de telle manière que ces derniers affichent l'heure courante.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits circuits électroniques (20) sont en outre agencés pour déterminer la valeur de l'altitude à un instant donné, sur la base de la valeur déterminée par lesdits moyens de détermination (23, 31).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, ledit dispositif comportant en outre une zone d'affichage numérique (30), caractérisé en ce que lesdits circuits électroniques (20) sont en outre agencés pour déterminer la valeur de l'altitude à un instant donné, sur la base de la valeur déterminée par lesdits moyens de détermination (23, 31), et pour produire des troisièmes signaux électriques à



destination d'un circuit de commande de ladite zone d'affichage numérique pour afficher ladite valeur déterminée de l'altitude.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits circuits de traitement (21) sont agencés pour produire
- 5 des signaux électriques supplémentaires à destination de moyens d'alarme (32) en réponse à la détection du dépassement d'une valeur prédéfinie par l'une desdites valeurs déterminées de ladite grandeur physique.

ABREGE

DISPOSITIF ÉLECTRONIQUE PORTABLE AVEC FONCTION  
VARIOMÈTRE À AFFICHAGE ANALOGIQUE

Il est décrit un dispositif électronique portable (1), notamment du type montre-bracelet comportant au moins un premier (8) et un second (9) organes d'affichage analogiques, des moyens (23, 31) pour effectuer des mesures d'une grandeur physique liée à la valeur de l'altitude et une zone mémoire (26) pour mémoriser les  
5 valeurs de la grandeur physique mesurées. Les circuits électroniques (20) du dispositif sont capables de commander les organes d'affichage analogiques, dans un mode de fonctionnement dit mode variomètre, pour qu'un premier organe d'affichage (9) indique la valeur de la vitesse instantanée de variation de l'altitude et pour que le second organe d'affichage (8) indique la valeur d'une vitesse moyenne de variation de  
10 l'altitude en regard de graduations (10) adaptées du dispositif. Un tel dispositif trouve principalement une application dans le cadre de la pratique de sports aériens.

Figure 1

\_\_\_\_\_

1

2

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fig. 1

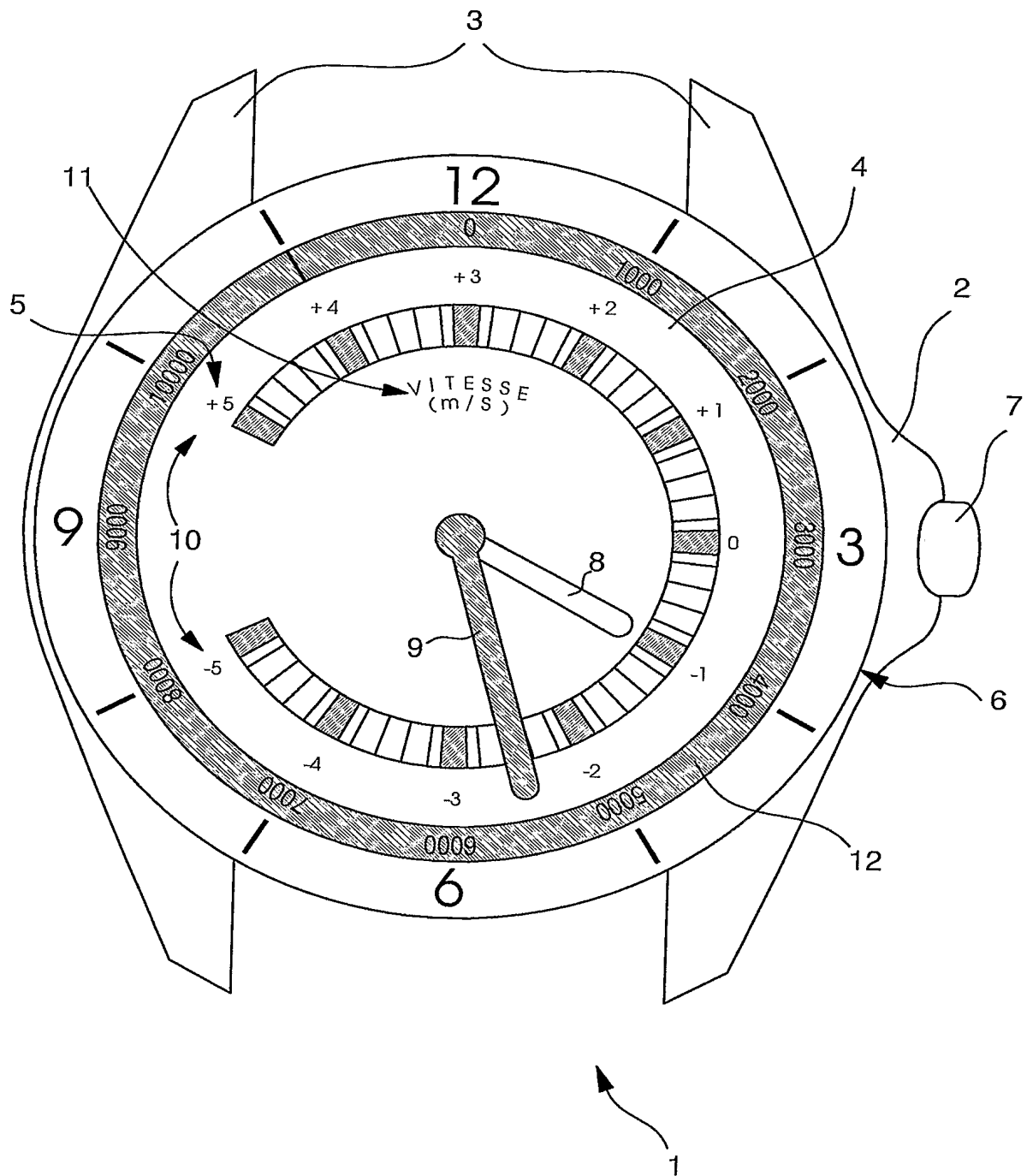


Fig. 2

